



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

TINGKAT SERANGAN *Pantoe Stewartii* Subsp. *Stewartii* (Stewart) PENYEBAB PENYAKIT LAYU STEWART DARI BERBAGAI SUMBER BENIH JAGUNG

SKRIPSI



**ANITA BR KARO SEKALI
04116044**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

**TINGKAT SERANGAN *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*
(Stewart) PENYEBAB PENYAKIT LAYU STEWART
DARI BERBAGAI SUMBER BENIH JAGUNG**

OLEH

**ANITA BR KARO SEKALI
04116044**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

**TINGKAT SERANGAN *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*
(Stewart) PENYEBAB PENYAKIT LAYU STEWART
DARI BERBAGAI SUMBER BENIH JAGUNG**

OLEH

**ANITA BR KARO SEKALI
04116044**

SKRIPSI

**SEBAGAI SALAH SATU
SYARAT UNTUK MEMPEROLEH GELAR
SARJANA PERTANIAN**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

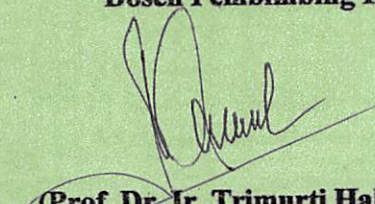
**TINGKAT SERANGAN *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*
(Stewart) PENYEBAB PENYAKIT LAYU STEWART
DARI BERBAGAI SUMBER BENIH JAGUNG**

OLEH

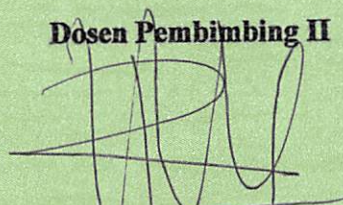
**ANITA BR KARO SEKALI
04116044**

MENYETUJUI:

Dosen Pembimbing I


(Prof. Dr. Ir. Trimurti Habazar)
NIP. 195108251978022001

Dosen Pembimbing II


(Ir. Martinius, MS)
NIP. 1959052519860320

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**


(Prof. Ir. Ardi, MSc)
NIP. 195312161980031004

**Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan**


(Dr. Jumsu Trisno, SP, MSi)
NIP. 196911211995121001

I would like to say Thanks To

Always be the first.... My Lord!!

Who always know what the best for me. Who always listen to my prayers, always care and never leave me alone. I know that Your plan for my future has always filled with hope. So.... thanks never end to my only one God. Jesus Christ.....

And then.... thanks God coz U've blessed me with great family.

Never thought of a better family than This one.. ☺ For My beLoved Dad en Mom. Thank u so much for u'r sacrificed. Thank u for aLways sTand beside me even at my most difficult times... Thank u for aLways menTion my name in u'r pRay. U'r The reason for me to keep sTanding en never Give up.. Thank u for aLways Guide me to be a beTTER person en teach me everything about Life...

To My beLoved bRothers Nase en Simus. thank u for u'r pRay en support. Keep sPIRit to finish u'r sTudy and be heRo for our family. We haVe to make our paRent pRoud of us. And for my big family. thanks a Lot for attention have Given to me.

Big Big thank u for aLL My Friends that always Give me fully support And motivation.

4 my best belb bec (Wni en Vra) thank u for our friendship hly..

Met you. beCame friends. sHared secrets. fReaked out. had Fun. Fought with u. Laughed with u. Smiled with u. cRied with u. HurT u. Teased u en many things (Long jouRney Right...). Ennnnn.... Finally aLL of Us Get ouT fRom This '****ored Life' (u know That what i mean bec) ☺ en i beLieve that bRight and joyfuL future waiting for us. 4 my other 'gRazy' friends (IchI. dLa. iYenk. Lwi. RiKy. aTif) thank u Guys for everything en hope 1 day we can sIT together to celebrate our successful in Verona ☺

4 my roommate (k'aTl. PaSkut. kOng2. Pi2n en dEw2)

Thank u for being my family in Padang cTy.. i'll miss my days with u are... Luv u full..... ☺

4 my heRo's (Anez. Anton. beben. b'Rony. Cham. Roy) en my fLen (Arwana en tyunk) who aLways sTand by to help me and gave different color in my Life.

Thank u for u'r Help Guys and hope we can keep our friendship like in the past.

And the Last but not least. to big family of pLant Pest and disease department. who doesn't mention in this dRaft. thank u for everything...

"All of U will aLways be a part of my Life"

God bLess U aLL ☺

BIODATA

Penulis dilahirkan di Seberaya, Kab. Karo Sumatera Utara, pada tanggal 19 Nopember 1986 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan U. Karo Sekali dan P br Ginting. Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) ditempuh di TK Wijayanta Tigapanah (1990-1992). Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SD Xaverius 1 Kabanjahe (1992-1998). Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) ditempuh di SMPN 1 Kabanjahe (1998-2001). Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) ditempuh di SMUN 2 Kabanjahe, lulus pada tahun 2004. Pada tahun 2004, penulis diterima di Universitas Andalas Fakultas Pertanian Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.

Padang, Juni 2011

Anita Br Karo Sekali

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan anugrah-Nya maka penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini berjudul **“Tingkat serangan *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Stewart) penyebab penyakit layu stewart dari berbagai sumber benih jagung”**.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang setulusnya kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Trimurti Habazar selaku Pembimbing I dan Ibu Ir. Martinius, MS selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan petunjuk, saran dan pengarahan selama pembuatan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ketua dan Sekretaris Jurusan Hama dan penyakit Tumbuhan, staf pengajar dan para karyawan di lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang atas segala dukungan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan seperjuangan khususnya angkatan 2004 atas semua bantuan dan dorongan semangat yang diberikan selama ini. Penghormatan yang setinggi-tingginya juga penulis sampaikan kepada orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat kepada penulis.

Semoga skripsi ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan umumnya dan ilmu pertanian khususnya.

Padang, Juni 2011

A.KS

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penyakit Layu Stewart	4
2.2 Kesehatan Benih	7
III. BAHAN DAN METODE	9
3.1 Tempat dan Waktu	9
3.2 Bahan dan Alat	9
3.3 Metode Pelaksanaan.....	9
3.4 Pelaksanaan	10
3.5 Pengamatan	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Persentase daya kecambah dan daya muncul lapang	19
4.2 Masa inkubasi <i>Pnss</i>	20
4.3 Persentase tanaman terserang	22
4.4 Persentase daun terserang	23
4.5 Intensitas serangan	25
4.6 Identifikasi <i>Pnss</i>	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sumber benih jagung bersertifikat	10
2. Sumber benih jagung tidak bersertifikat	11
3. Kriteria penilaian serangan <i>Pnss</i>	17
4. Persentase daya kecambah normal dan daya muncul lapang benih jagung dari berbagai sumber	19
5. Masa inkubasi <i>Pnss</i> secara alami pada tanaman jagung dari berbagai sumber benih	21
6. Persentase tanaman terserang <i>Pnss</i> dari berbagai sumber benih jagung (30 hst).....	22
7. Persentase daun terserang <i>Pnss</i> dari berbagai sumber benih jagung pada tanaman yang bergejala (30 hst).....	24
8. Intensitas serangan <i>Pnss</i> dari berbagai sumber benih jagung pada tanaman yang bergejala (30 hst).....	25
9. Sifat-sifat morfologi, fisiologi dan patogenisitas isolat <i>Pnss</i> yang berasal dari berbagai sumber benih.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Teknik uji daya kecambah benih jagung pada kertas stensil	11
2. Perkecambahan benih jagung.....	15
3. Kriteria serangan <i>Pnss</i>	17
4. Variasi gejala penyakit layu stewart yang terinfeksi <i>Pnss</i> secara alami dari benih.....	23
5. Sifat-sifat isolat <i>Pnss</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Deskripsi beberapa varietas jagung	36
2. Jadwal penelitian	43
3. Pembuatan media <i>Nutrient Glucose Agar</i> (NGA).....	44
4. Pembuatan media <i>Yeast Extracs Dextrose CaCO₃</i> (YDC).....	45
5. Perkembangan tanaman jagung Tahun 2007-2009 di Sumatera Barat .	46
6. Luas tanam, luas panen dan produksi jagung per kecamatan di Kabupaten Pasaman Barat Tahun 2009.....	47
7. Tahan pengambilan sampel	48
8. Data curah hujan Bulan Januari-Maret 2010.....	49

**TINGKAT SERANGAN *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Stewart)
PENYEBAB PENYAKIT LAYU STEWART
DARI BERBAGAI SUMBER BENIH JAGUNG**

ABSTRAK

Penelitian tentang "Tingkat serangan *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Stewart) penyebab penyakit layu stewart dari berbagai sumber benih jagung" dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Laboratorium Teknologi Benih Jurusan Budidaya Pertanian dan Rumah Kawat Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, dari bulan Desember 2009 sampai April 2010. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui potensi penularan *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (*Pnss*) pada benih jagung dari berbagai sumber benih. Metode penelitian yaitu *Purposive sampling* dan parameter yang diamati adalah persentase daya kecambah, persentase daya muncul lapang, masa inkubasi, identifikasi *Pnss*, persentase tanaman terserang, persentase daun terserang dan intensitas serangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa benih bersertifikat dan benih tidak bersertifikat, sama-sama mempunyai potensi dalam penularan *Pnss*, dengan persentase tanaman terserang berkisar antara 1-2%. Benih bersertifikat yang terinfeksi 2% yaitu varietas Bisi 816, Pioneer 23 dan NK99; terinfeksi 1% yaitu varietas C7; tidak terinfeksi yaitu varietas Jaya, NK22 dan DK3. Benih tidak bersertifikat yang terinfeksi 2% yaitu varietas Jaya; terinfeksi 1% yaitu varietas Bisi 816 dan Pioneer 23.

**INTENSITY OF *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Stewart)
A WILT DISEASE PATHOGEN OF STEWART
FROM VARIOUS OF MAIZE SEEDS**

ABSTRACT

Research about "Intensity of *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Stewart) a wilt disease pathogen of stewart from various of maize seeds" was done in Pasaman Barat and in the Laboratory of Microbiology Department of Plant Pest and Disease, Laboratory of Technological Seed Department of Conducting Agriculture and Screen House Of Agriculture Faculty of Andalas University in Padang, from December 2009 until April 2010. The objective was to determine the potencial transmission of *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (*Pnss*) on corn seeds from various source of corn seeds. The research method used was *Purposive sampling methode* and parameters measured were percentage of sprouting, percentage of field growth, incubation period, identification of *Pnss*, percentage of crop attacked, percentage of leaf attacked and intensity. Result of research indicated that certified and uncertified seeds had the same potency in transmitting *Pnss* with percentage of crop attacked ranged from 1-2%. Certified seeds with 2% infection were varieties Bisi 816, Pioneer 23 and NK99; 1% infection was varietie C7; uninfected seeds were varieties Jaya, NK22 and DK3. Uncertified seeds with 2% infection was varietie Jaya; 1% infection were varieties Bisi 816 and pioneer 23.

I. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditi tanaman pangan kedua terpenting setelah padi di Indonesia. Berdasarkan urutan bahan makanan pokok di dunia, jagung menduduki urutan ketiga setelah gandum dan padi (AAK, 1993). Tanaman jagung sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia dan hewan. Sebagai bahan makanan, jagung mengandung 10% protein, 4% lemak, 13,5% air, 70,7% karbohidrat, 1,4% abu, dan lain-lainnya 0,4%. Tidak hanya sebagai bahan pangan, jagung juga dikenal sebagai salah satu bahan pakan ternak dan industri (Purnomo dan Rudi, 2005). Karena banyaknya manfaat dari tanaman jagung ini, maka beberapa daerah di Indonesia banyak membudidayakannya.

Daerah sentra penghasil jagung di Indonesia antara lain Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Madura, Nusa Tenggara Timur, Lampung, dan Gorontalo (Prabowo, 2007). Produktivitas jagung di Sumatera Barat pada tahun 2009 adalah 4,70 ton/ha (Badan Pusat Statistik Sumatera Barat, 2009). Salah satu daerah sentra produksi jagung di Sumatera Barat adalah Kabupaten Pasaman Barat dengan produktivitas pada tahun 2009 sebesar 4,91 ton/ha (Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura, 2010). Hasil tersebut masih tergolong rendah dibandingkan dengan produktivitas jagung nasional pada tahun 2009 yaitu 7-13 ton/ha (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2009).

Salah satu penyebab rendahnya produktivitas jagung karena adanya gangguan penyakit. Penyakit yang sering ditemukan pada jagung antara lain penyakit busuk tongkol (*ear rot*) yang disebabkan oleh *Fusarium spp*, penyakit bulai yang disebabkan oleh *Sclerospora maydis*, penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Helminthosporium sp*, penyakit karat disebabkan oleh *Puccinia sorghii*, penyakit gosong (*corn smut*) yang disebabkan oleh jamur *Ustilago maydis* (Semangun, 1990; Warisno, 1998) dan penyakit layu stewart yang disebabkan oleh bakteri patogen *Pantoea stewartii* subsp. *Stewartii* (Pns) (Pataky, 2003). Penyakit layu stewart ini tergolong berbahaya terutama pada tanaman yang terinfeksi secara sistemik karena dapat menyebabkan kehilangan hasil sekitar 40-100% (Pataky, 2003). Penyakit layu stewart sudah tersebar di

beberapa negara seperti Meksiko, Costa Rica, Puerto Rico, Italia, Rusia, Brazil, Guyana, USA, Malaysia, Thailand, India, Vietnam dan Cina (Shurtleff, 1980; EPPO, 1990; Thai Agricultural Standard, 2008).

Di Indonesia penyakit Stewart masih tergolong baru dan belum ada laporan resmi mengenai keberadaannya. Patogen ini masih tergolong kategori A1 yaitu jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina (OPTK) yang belum terdapat di seluruh wilayah Indonesia (Pusat Karantina Departemen Pertanian, 2009). Namun berdasarkan penelitian Rahma dan Armansyah (2008), telah ditemukan keberadaan penyakit layu Stewart di Kabupaten Pasaman Barat dengan persentase serangan 1-15%. Hasil penelitian Sastri (2010) juga melaporkan bahwa *Pnss* sudah tersebar di Kabupaten Pesisir Selatan dengan intensitas serangan pada fase vegetatif yaitu 3,33% dan Kabupaten Lima Puluh Kota sebesar 6,64%. Selanjutnya Khairul dan Rahma (2010) melaporkan bahwa penyakit ini juga telah tersebar di beberapa daerah sentra produksi jagung di Indonesia seperti Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Gorontalo dengan insidensi penyakit berkisar antara 9-40% dan severitas penyakit antara 12-25%. Beragamnya gejala serangan yang muncul di lapangan merupakan ciri khas dari *Pnss*. Gejala penyakit Stewart yang ditemukan yaitu adanya bibit jagung yang layu, kerdil, adanya bercak hijau kekuningan memanjang di sepanjang permukaan daun dan pertulangan daun yang disertai dengan matinya jaringan pada tanaman dewasa, terutama saat memasuki masa generatif.

Penyakit layu Stewart merupakan penyakit yang bersifat tular benih (Neergaard, 1977). Patogen yang bersifat tular benih dapat bertahan lebih lama pada benih dibandingkan dengan patogen yang berada pada bagian lain dari tanaman. *Pnss* merupakan patogen pembuluh jagung dan terbawa pada endosperma benih dari tumbuhan yang terinfeksi secara sistemik. Benih yang terinfeksi dapat menginfeksi tanaman muda baik di lapangan maupun di rumah kaca dan dapat menimbulkan kematian serta gagal panen (Munkvold, 2001). Muncul dan terdeteksinya penyakit ini pada tanaman jagung di Indonesia tidak terlepas dari impor benih yang telah berlangsung selama ini, sehingga memungkinkan tersebarnya patogen bersama benih-benih tersebut. Dampak dari patogen tular benih ini sangat penting karena lebih dari 60 negara menetapkan

peraturan karantina terhadap benih jagung untuk mencegah masuknya *Pnss*. Informasi mengenai tingkat serangan *Pnss* pada benih jagung dari berbagai sumber benih masih terbatas (Pataky, 2003).

Berdasarkan uraian di atas telah dilakukan penelitian dengan judul **“Tingkat Serangan *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Stewart) Penyebab Penyakit Layu Stewart Dari Berbagai Sumber Benih Jagung”**. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi penularan *Pnss* pada benih jagung dari berbagai sumber benih.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Layu Stewart

Keberadaan penyakit layu stewart yang disebabkan oleh *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (*Pnss*) pertama kali dilaporkan di New York pada tahun 1897 (Munkvold, 2001; Thomas, 2002). Penyakit ini menimbulkan masalah besar bagi negara-negara produsen jagung karena dapat mengakibatkan kehilangan hasil sampai 95%. Saat ini penyakit layu stewart telah tersebar hampir di seluruh penjuru dunia seperti: Meksiko, Costa Rica, Puerto Rico, Italia, Rusia, Brazil, Guyana, USA, Malaysia, Thailand, India, Vietnam dan Cina (Shurtleff, 1980; EPPO, 1990; Thai Agricultural Standard, 2008). Sementara itu, di Indonesia penyakit ini masih tergolong baru dan belum ada laporan resmi mengenai keberadaan patogen ini. Sampai tahun 2008 penyakit ini masih tergolong kategori A1 yaitu jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina (OPTK) yang belum terdapat diseluruh wilayah Indonesia (Pusat Karantina Departemen Pertanian, 2009).

Taksonomi patogen ini masih diperdebatkan sampai pertengahan abad ke 20, hingga pada tahun 1963 Dye menyarankan nama *Erwinia stewartii* sebagai nama latin yang benar. Kemudian pada tahun 1993, Mergaert *et al* mengubahnya menjadi *Pantoea stewartii*. Pada awalnya bakteri ini dinamai *Pseudomonas stewartii*, *Bacterium stewartii*, *Aplanobacter stewartii*, *Bacillus stewartii*, *Phytomonas stewartii*, *Xanthomonas stewartii* dan *Pseudobacterium stewartii*. Adapun klasifikasi dari *Pnss* yaitu: Kingdom Bacteria, Divisi Proteobacteria, Kelas Gammaproteobacteria, Ordo Enterobacteriales, Famili Enterobacteriaceae, Genus *Pantoea*, Spesies *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Pataky dan Ikin, 2003; Thai Agricultural Standard, 2008).

Pnss bersifat Gram negatif, anaerob fakultatif, tidak berflagel, berbentuk batang, tidak membentuk spora dan berukuran kira-kira 0,4 – 0,8 x 0,9 – 2,2 µm. Suhu optimal untuk pertumbuhan bakteri ini yaitu antara 27 – 30°C. Media kultur akan mempengaruhi warna dan pertumbuhan koloni. Morfologi koloni pada media *yeast extract dextrose calcium carbonat agar* (YDC) ialah berwarna kuning dan cembung sedangkan pada media *nutrient glucose agar* (NGA) berwarna krem

kekuningan sampai jingga kekuningan (Pataky, 2003; EPPO, 2006; Thai Agricultural Standard, 2008).

Tanaman inang dari *Pnss* adalah tanaman jagung terutama jagung manis. Selain itu bakteri ini juga dapat menyebabkan infeksi pada tanaman sorghum, mentimun, gandum, padi-padian dan beberapa rumput-rumputan (Stack *et al*, 2002; Pataky dan Ikin, 2003).

Secara umum penyakit layu stewart terdiri atas dua fase: pertama terjadi pada tanaman muda dan yang kedua terjadi pada tanaman dewasa terutama setelah munculnya malai. Fase pertama terjadi saat pertumbuhan 2-5 helai daun, bakteri memperbanyak diri dalam pembuluh xilem daun dan batang yang kemudian menyebabkan layu. Pada tanaman muda luka *water soaking* yang panjang terdapat di sepanjang daun dan memperlihatkan garis hijau pucat sampai kuning (Thomas, 2002; Luebker, 2003; Stack *et al*, 2002). Fase kedua terjadi setelah munculnya malai dan infeksi hanya bersifat lokal. Umumnya gejala berupa lesio pada daun yang memperlihatkan garis hijau sampai kuning dengan pinggiran yang tidak teratur dan bergelombang sepanjang pertulangan dan permukaan daun (Yang, 2000; EPPO, 2006; Luebker, 2003).

Pnss merupakan patogen pembuluh pada jagung. Mekanisme virulensi didasarkan pada produksi *Extracellular polysacharida* (EPS). *Pnss* memproduksi EPS yang berlebihan dalam bentuk lendir dan kapsul (Pataky, 2003). Tingginya produksi EPS menyebabkan terjadinya penyumbatan pada pembuluh xilem sehingga ketersediaan air dan nutrisi ke tanaman menjadi berkurang. Hal ini menyebabkan tanaman menjadi layu dan mati. Jika batang tanaman muda yang terinfeksi dipotong akan terlihat adanya massa bakteri berwarna kuning (Luebker, 2003). EPS juga berperan sebagai penyebab gejala *water soaking* pada jaringan tanaman dengan meningkatkan permeabilitas sel dan menyebabkan keluarnya isi sel. Jenis EPS yang dihasilkan tergantung pada jenis bakteri, antara lain xanthan oleh *Xanthomonas*, amylovotin oleh *Erwinia amylovora* (Habazar dan Rivai, 2004) dan stewartan oleh *Pnss* yang menjadi faktor virulensi penting selama tahap patogenesis (Bodman *et al*, 1998).

Faktor lingkungan juga berpengaruh dalam perkembangan penyakit layu Stewart, seperti temperature dan pemakaian pupuk. Unsur hara mempengaruhi intensitas penyakit layu Stewart. Tingginya unsur N dan P dapat meningkatkan kerentanan tanaman, sebaliknya unsur Ca dan K yang tinggi cenderung menurunkan perkembangan penyakit. Sementara itu suhu yang tinggi berhubungan dengan tingkat keparahan suatu penyakit (EPPO, 1990).

Pemencaran *Pnss* dapat melalui benih atau melalui vektor kumbang *corn flea* (*Chaetocnema pulicaria*). Bakteri ini tidak bisa berpindah dari satu tanaman ke tanaman yang lain tanpa bantuan vektor, kecuali benih. Penularan *Pnss* melalui benih terjadi ketika tanaman induk terinfeksi secara sistemik. Bakteri menyebar melalui jaringan pembuluh dan biasanya menginfeksi biji pada bagian endosperma. Jika infeksi terjadi ketika kecambah muncul, batang utama bisa mati dimana akan menghalangi pertumbuhan tanaman (Neergaard, 1977; Block *et al*, 1998; Pataky, 2003). Menurut Michener dan Pataky (2002), penularan *Pnss* melalui benih dapat dibedakan atas dua proses, pertama biji terinfeksi pada tanaman induk ketika benih dihasilkan dan kedua, ketika benih ditanam, tanaman dapat pula terinfeksi jika *Pnss* ditularkan dari biji yang terinfeksi ke persemaian. Patogen yang bersifat tular benih dapat bertahan lebih lama pada benih dibandingkan dengan patogen yang berada pada bagian lain. Oleh karena itu pemencaran bakteri melalui benih sangat penting dalam perdagangan benih jagung secara internasional karena lebih dari 60 negara menetapkan peraturan karantina terhadap benih jagung untuk mencegah masuknya *Pnss* (Coplin *et al*, 2002; Pataky, 2003).

Kumbang *Chaetocnema pulicaria* berperan sebagai vektor *Pnss*. Keberadaan vektor ini akan mempercepat penularan penyakit dari tanaman yang telah terinfeksi ke tanaman yang lain. Infeksi terjadi apabila jaringan tanaman luka karena dimakan kumbang *C. pulicaria*. Bakteri berada dalam air liur dan feces dari kumbang ini (Pataky, 2003). Elliot dan Poss (1934) mengemukakan bahwa patogen bertahan pada usus dari kumbang *C. pulicaria* selama musim dingin dan menginfeksi tanaman setelah kumbang makan pada tanaman jagung di musim semi. Kemungkinan besar terjadinya infeksi adalah dari kontaminasi akibat material feces yang dikeluarkan pada saat makan, dan patogen masuk

melalui bekas luka gigitan serangga (Pataky, 2003). Jaringan daun di sekitar bekas makan kumbang *C. pulicaria* terdapat gejala kebasahan yang kemudian membentuk garis hijau pucat hingga kekuningan yang sejajar tulang daun (Pataky, 2003).

Penyakit layu stewart tergolong sulit dikendalikan karena menyerang tanaman pada berbagai fase pertumbuhan, bersifat tular benih dan juga tular serangga. Upaya pemuliaan jagung yang resisten terhadap *Pnss* telah dimulai sejak tahun 1949 di Amerika dan beberapa negara lain. Namun sampai saat ini belum didapatkan varietas jagung yang resisten (Pataky, 2003). Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu (PHT) yang menggabungkan beberapa komponen pengendalian perlu dikembangkan untuk mengantisipasi penyebaran penyakit ini. Pengendalian hayati dengan memanfaatkan agensia pengendalian hayati indigenus dan perlakuan pada benih adalah salah satu komponen PHT yang dapat diterapkan dalam pengendalian *Pnss* (Khairul dan Rahma, 2010). Perlakuan benih menjadi hal yang penting karena benih merupakan alat transportasi yang paling cocok untuk menyebarkan penyakit ini (Neergaard, 1977).

2.2 Kesehatan Benih

Penggunaan benih unggul bermutu dan bersertifikat merupakan suatu syarat teknologi pertanian dalam rangka menunjang peningkatan produksi pertanian. Salah satu kriteria benih bermutu dan mempunyai sertifikat ialah harus benih sehat yang bebas dari patogen penyebab penyakit, baik berasal dari lapangan, terbawa waktu panen ataupun pada waktu penyimpanan. Benih yang sehat akan menghasilkan tanaman yang sehat pula. Sedangkan benih yang tidak sehat bila digunakan sebagai bibit atau bahan perbanyakan, tidak saja akan menimbulkan penyakit yang sama di lapangan tetapi juga dapat menurunkan persentase benih yang berkecambah serta mengakibatkan jeleknya pertumbuhan bibit yang dihasilkan (Mardinus, 2003).

Benih bersertifikat merupakan benih yang pada proses produksinya diterapkan cara dan persyaratan tertentu sesuai dengan ketentuan sertifikasi benih (Kartasapoetra, 2003). Sertifikasi benih itu merupakan cara pengawasan mutu

benih untuk menjamin tingkat kemurnian benih, dengan pemberian label atau sertifikat untuk perbanyakan benih dengan peraturan atau prosedur yang berlaku. Adapun manfaat benih bersertifikasi yaitu keturunan benih diketahui, mutu benih terjamin, kemurnian genetik diketahui, penggunaan benih lebih hemat, pertumbuhan benih seragam dan produksi tinggi.

Suatu varietas hanya dapat disertifikasi bila telah ditetapkan oleh menteri pertanian atas usul Badan Benih Nasional. Beberapa varietas bersertifikat yang telah dilepas dan ditanam di Sumatera Barat diantaranya Pioneer 23, Bisi 816, Jaya, NK22, NK99, C7 dan DK3 (deskripsi varietas tanaman jagung pada Lampiran 1).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Pasaman Barat, Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Laboratorium Teknologi Benih Jurusan Budidaya Pertanian dan Rumah Kawat Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Kegiatan ini dimulai pada bulan Desember 2009 sampai April 2010. Jadwal penelitian dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung, campuran tanah dan pupuk kandang steril, pupuk buatan (Urea, SP₃₆ dan KCL), akuades, alkohol 70%, medium *Nutrient Glucose Agar* (NGA) (Lampiran 3), medium *Yeast Extracts Dextrose Calcium Carbonat Agar* (YDC) (Lampiran 4), Kalium Hidroksida (KOH) 3%, Natrium Hipoklorit (NaOCl) 1%, bibit tembakau (*Nicotiana tabaccum*), kentang, kertas stensil, kertas saring, *aluminium foil*, kertas label, tisu, kapas, *wrapping plastic*, kantong plastik transparan dan *polybag*.

Alat yang digunakan ialah cawan Petri, gelas piala, gelas ukur, labu Erlenmeyer, kaca objek, kaca penutup, batang pengaduk, lumpang porselen dan penumbuknya, oven, lampu bunsen, tabung reaksi, rak tabung reaksi, jarum ose, pipet tetes, timbangan digital, *entcase*, *shaker*, *vortex*, *autoclave*, kompor listrik, jarum suntik, *microtube*, gunting, germinator, ruang isolasi, ruang inkubasi dan alat tulis.

3.3 Metode Pelaksanaan

3.3.1 Pengambilan sampel benih jagung

Pengambilan sampel benih jagung menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu penentuan lokasi sampel berdasarkan luas dan produksi jagung, serta pengambilan benih berdasarkan benih jagung bersertifikat dan tidak bersertifikat. Tahap pertama, penetapan kabupaten sebagai sentra produksi jagung di Sumatera Barat, untuk itu terpilih Kabupaten Pasaman Barat (Lampiran 5). Tahap kedua, menentukan kecamatan yang terluas areal pertanaman jagungnya

dan terpilih Kecamatan Kinali, Kecamatan Luhak Nan Duo dan Kecamatan Pasaman (Lampiran 6). Pada setiap pasar kecamatan dilakukan survai ke Toko Sarana Produksi Pertanian (Saprodi) dan dipilih satu Toko Saprodi yang mewakili pada masing-masing kecamatan karena umumnya benih yang tersedia adalah dari varietas yang sama. Selain itu dilakukan juga survai ke petani untuk mengetahui jenis benih yang tersedia untuk selanjutnya ditetapkan sebagai sampel benih. Benih jagung bersertifikat diperoleh dari Toko Saprodi, sedangkan benih tidak bersertifikat merupakan hasil produksi jagung dari petani. Tahap-tahap pengambilan sampel dapat dilihat pada Lampiran 7.

3.3.2 Uji gejala bibit

Uji gejala bibit menggunakan metode secara deskriptif, yakni meliputi uji daya kecambah, daya muncul lapang dan deteksi *Prss* pada tanaman jagung.

3.4 Pelaksanaan

3.4.1 Pengambilan sampel benih jagung

Benih bersertifikat pada masing-masing Toko Saprodi umumnya dari varietas yang sama, sehingga diambil sampel benih yang berbeda dari masing-masing Toko Saprodi seperti tertera pada Tabel 1. Sumber benih tidak bersertifikat adalah dari petani. Hanya saja benihnya terbatas karena hasil produksi tidak dipergunakan lagi oleh petani sebagai benih penanaman selanjutnya. Varietas yang didapatkan adalah seperti yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 1. Sumber benih jagung bersertifikat

Varietas	Daerah Sampel		
	Kecamatan	Pasar	Toko Saprodi
Jaya	Pasaman	Simpang Empat	UD. Sarana Tani
Bisi 816	Pasaman	Simpang Empat	UD. Sarana Tani
Pioneer 23	Kinali	Kilangan Kinali	UD. Swalayan Pioneer
C7	Kinali	Kilangan Kinali	UD. Swalayan Pioneer
NK99	Kinali	Kilangan Kinali	UD. Swalayan Pioneer
DK3	Luhak Nan Duo	Simpang Tiga	UD. Tani Murni
NK22	Luhak Nan Duo	Simpang Tiga	UD. Tani Murni

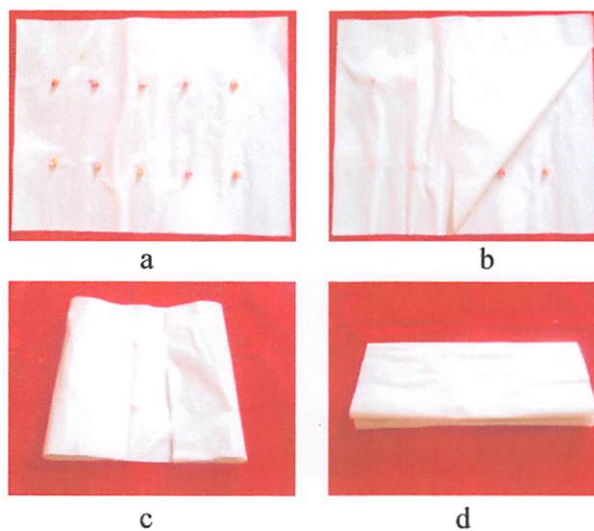
Tabel 2. Sumber benih jagung tidak bersertifikat

Varietas	Daerah Sampel		
	Kecamatan	Nagari	Petani
Pioneer 23	Kinali	Langgam	Umar
Jaya	Luhak Nan Duo	Koto Baru	Andes
Bisi 816	Pasaman	Jambak	Jisen

3.4.2 Uji gejala bibit

3.4.2.1 Uji daya kecambah

Sebanyak 1000 benih jagung (100 benih/sumber) diuji daya kecambahnya dengan metode kertas gulung memakai kertas stensil dengan ukuran 21,5 x 33 cm. Kertas stensil sebanyak 2 lembar dilembabkan dengan akuades dan diletakkan 10 benih/kertas stensil. Setelah itu ditutup dengan satu lembar kertas stensil yang juga telah dilembabkan dengan akuades (Gambar 1). Kemudian digulung dan diinkubasi dalam germinator (ruang kecambah) selama 15 hari atau sampai tidak ada lagi benih yang berkecambah (Kamil, 1979).



Gambar 1. Teknik uji daya kecambah benih jagung pada kertas stensil; a. 10 benih jagung yang tersusun, b. Penutupan dengan 1 lembar kertas stensil, c. Penggulungan, d. Hasil

3.4.2.2 Penanaman benih

Sebanyak 1000 benih jagung (100 benih/sumber) ditanam dirumah kawat. Penanaman ini bertujuan untuk menguji kemampuan hidup benih dan mendeteksi keberadaan *Pnss* sebagai patogen tular benih (*seed borne*).

Media tanam menggunakan campuran tanah dan pupuk kandang yang steril (2:1 v/v) dan dimasukkan 3 kg tanah ke dalam *polybag* (diameter 30 cm dan tinggi 40 cm). Sebelum ditanam benih terlebih dahulu direndam dalam larutan NaOCl 1% selama 5 menit untuk sterilisasi permukaan dan dibilas dengan akuades steril, kemudian ditanam 1 benih jagung pada masing-masing *polybag*. Pemeliharaan meliputi pemupukan, penyiangan, penyiraman dan pencegahan serangan hama. Pemupukan tanaman jagung menggunakan pupuk Urea 3,75 g/*polybag*, SP₃₆ 2,81 g/*polybag* dan KCl 1,87 g/*polybag*. Masing-masing pemupukan ini setara dengan Urea 200 kg/ha, SP₃₆ 150 kg/ha dan KCl 100 kg/ha. Pemupukan dilakukan pada saat tanaman berumur 15 hst (Purnomo dan Rudi, 2005). Penyiangan dilakukan seminggu sekali. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore dan pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanik.

3.4.2.3 Isolasi dari tanaman jagung yang bergejala

Bakteri pada tanaman yang menunjukkan gejala penyakit stewart diisolasi dengan cara kerja sebagai berikut, daun dipotong sebanyak 5 potongan dengan ukuran 1x1 cm dengan menyertakan bagian yang sehat dan sakit. Selanjutnya disterilisasi permukaan dengan akuades, alkohol 70% dan dibilas dengan akuades steril. Daun tersebut ditumbuk dalam lumpang porselin dan ditambahkan 3 ml akuades steril. Kemudian diambil 1 ml, dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml akuades steril dan diencerkan sampai pengenceran 10⁻⁶. Setelah itu dari masing-masing pengenceran 10⁻⁴, 10⁻⁵, 10⁻⁶ diambil 1 ml suspensi bakteri dan ditetaskan kedalam cawan petri yang berisi media NGA dan diratakan. Biakan tersebut diinkubasi selama 5x24 jam pada suhu ruang dan diamati pertumbuhannya.

Koloni bakteri yang berwarna kuning mengkilat yang merupakan ciri khas *Pnss* dimurnikan lagi pada medium NGA dengan teknik penggoresan sehingga diperoleh isolat *Pnss* yang murni untuk identifikasi lebih lanjut.

3.4.2.4 Identifikasi *Pnss*

3.4.2.4.1 Morfologi

Isolat *Pnss* dipindahkan secara gores pada media NGA dan diinkubasi selama 5x24 jam. Koloni yang tumbuh kemudian diamati warna, bentuk koloni, permukaan dan pinggiran koloni.

3.4.2.4.2 Fisiologi

3.4.2.4.2.1 Reaksi Gram

Reaksi Gram bertujuan untuk mengetahui sifat bakteri yang tergolong pada Gram positif atau Gram negatif. Sebanyak 1 tetes KOH 3% diteteskan di atas kaca objek, kemudian diambil biakan bakteri *Pnss* yang berumur 3x24 jam dengan jarum ose dan dicampur dengan larutan tersebut. Bila terjadi penggumpalan maka bakteri tersebut bersifat Gram negatif, sebaliknya apabila tidak menggumpal maka bakteri tersebut bersifat Gram positif (Klement *et al*, 1990).

3.4.2.4.2.2 Produksi enzim pektinase

Uji produksi pektinase ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri menghasilkan enzim pektinase atau tidak. Bahan yang digunakan adalah potongan umbi kentang dengan ukuran 1x1 cm yang disterilisasi permukaannya dengan akuades, alkohol 70% dan dibilas dengan akuades steril, kemudian diletakkan dalam petri yang dilapisi kertas saring yang lembab dan diolesi permukaannya dengan satu ose koloni bakteri dan diinkubasi. Apabila pada bagian yang diinokulasi terjadi pembusukan dan perubahan warna menjadi coklat dan akhirnya berwarna hitam setelah 2-3 hari, berarti isolat tersebut menghasilkan enzim pektinase (Klement *et al*, 1990).

3.4.2.4.3 Perbanyakkan isolat *Pnss*

Masing-masing isolat diperbanyak dengan menggores kembali pada media NGA dan diinkubasi selama 5x24 jam. Setelah koloni *Pnss* terbentuk ditambahkan 5 ml akuades steril dan dikikis. Suspensi yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dihomogenkan. Selanjutnya suspensi tersebut diukur

kepadatan populasinya dengan cara dibandingkan dengan larutan McFarland 10^8 sel/ml. Jika kekeruhannya sama maka suspensi tersebut diperkirakan 10^8 sel/ml (Klement *et al*, 1990).

3.4.2.4.4 Uji patogenisitas

3.4.2.4.4.1 Inokulasi *Pnss* pada bibit jagung

Uji patogenisitas ini bertujuan untuk melihat kemampuan bakteri dalam menimbulkan gejala penyakit pada tanaman inang. Pengujian ini menggunakan tanaman jagung yang berumur 8 hari. Pangkal batang tanaman jagung diinokulasi dengan suspensi bakteri *Pnss* (10^8 sel/ml) menggunakan jarum suntik dan kemudian diselubungi dengan plastik bening untuk menjaga kelembaban dan diinkubasi dalam rumah kawat selama 5-8 hari (Coplin dan Kado, 2001). Bila terjadi gejala *water soaking* dan menunjukkan garis hijau pucat sampai kuning di sepanjang pertulangan daun, maka bakteri tersebut dianggap patogen.

3.4.2.4.4.2 Reaksi hipersensitif

Reaksi ini bertujuan untuk mengetahui sifat bakteri yang tergolong patogen. Uji ini menggunakan tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) dan suspensi bakteri *Pnss* (10^8 sel/ml) yang diinfiltrasi secara interseluler pada jaringan permukaan bawah daun sampai jenuh dengan menggunakan jarum suntik, kemudian diselubungi dengan plastik bening untuk menjaga kelembaban. Reaksi spesifik dari uji hipersensitif ditandai dengan munculnya gejala nekrotik dalam waktu 2x24 jam setelah inokulasi (Klement *et al*, 1990).

3.5 Pengamatan

3.5.1 Persentase daya kecambah

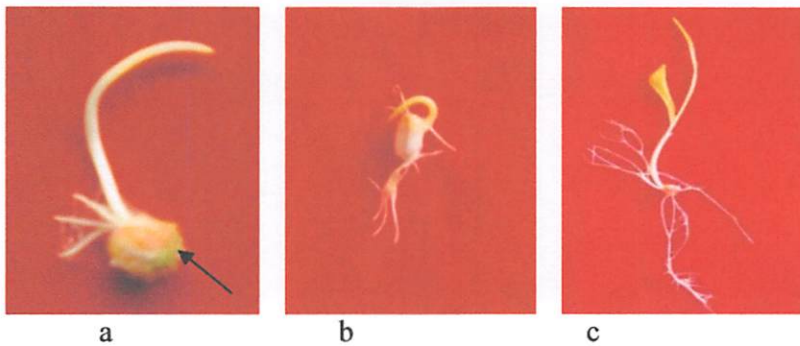
Pengamatan dilakukan pada hari ke 3,5, 7 sampai 15 atau sampai tidak ada lagi benih yang berkecambah. Kriteria-kriteria perkecambahan normal yaitu; a) akar primer atau satu set akar sekunder cukup kuat untuk menambatkan bibit bila ditanam pada tanah atau pasir; b) hipokotil panjang atau pendek, tetapi tumbuh baik tanpa ada pecahan dalam; c) salah satu atau kedua kotiledon hilang sedangkan bagian-bagian lainnya baik; d) paling kurang ada satu daun primer dan

satu tunas ujung yang sempurna dan e) pembusukan epikotil sebagian atau seluruhnya, sedangkan hipokotil dan akar tumbuh baik (Kamil, 1979). Perkecambahan normal benih jagung dan tidak normal dapat dilihat pada Gambar

2. Persentase daya kecambah dihitung dengan rumus :

$$\text{PDK} = \frac{\text{Jumlah benih yang berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

PDK = Persentase daya kecambah



Gambar 2. Perkecambahan benih jagung; a. Kecambah abnormal yang terinfeksi jamur, b. Kecambah abnormal, c. Kecambah normal

3.5.2 Persentase daya muncul lapang

Daya muncul lapang ditentukan dengan melakukan pengamatan terhadap persentase bibit yang muncul pada permukaan tanah. Menurut Kamil (1979) pengamatan dilakukan mulai dari benih ditanam sampai tidak ada lagi benih yang berkecambah (15 hst). Ini bertujuan untuk mengetahui apakah benih mampu muncul atau tumbuh di lapangan. Persentase daya muncul lapang dihitung dengan rumus :

$$\text{PDM} = \frac{\text{Jumlah bibit yang muncul dipermukaan tanah}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

PDM = Persentase daya muncul lapang

3.5.3 Masa inkubasi

Pengamatan dilakukan setiap hari, mulai saat benih ditanam sampai munculnya gejala pertama. Bibit tanaman jagung yang terserang *Pnss* akan memperlihatkan gejala *water soaking* pada permukaan daun dan terdapat garis berwarna hijau pucat sampai kuning, tanaman kerdil dan layu (Rahma dan Armansyah, 2008).

3.5.4 Persentase Tanaman Terserang

Pengamatan dilakukan sekali dalam 2 hari sampai tanaman jagung berumur 30 hari. Persentase tanaman terserang dihitung dari seluruh benih yang telah ditanam dengan menggunakan rumus Rivai (2004):

$$PTT = \frac{\text{Jumlah tanaman terserang}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

PTT = Persentase tanaman terserang

3.5.5 Persentase Daun Terserang

Pengamatan terhadap persentase daun terserang pada masing-masing tanaman dilakukan sekali dalam 2 hari sampai tanaman berumur 30 hari dan dihitung dengan menggunakan rumus Rivai (2004) :

$$PDT = \frac{\text{Jumlah daun terserang}}{\text{Jumlah daun yang diamati}} \times 100\%$$

PDT = Persentase daun terserang

3.5.6 Intensitas Serangan

Intensitas serangan pada masing-masing tanaman diamati berdasarkan kriteria serangan *Pnss* menurut Pataky (2003) seperti yang tertera pada Tabel 3 dan Gambar 2. Waktu pengamatan bersamaan dengan waktu pengamatan persentase daun terserang. Intensitas serangan dihitung dan dikelompokkan berdasarkan skala dan kriteria serangan, dengan menggunakan rumus Rivai (2004) :

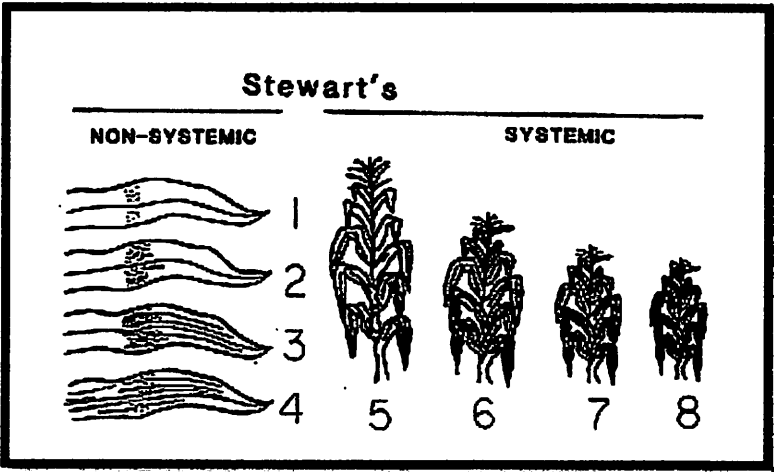
$$IS = \frac{\sum(n_i \times v_i)}{N \times V_{max}} \times 100\%$$

IS = Intensitas serangan
 n_i = Jumlah daun dari tiap kategori serangan
 v_i = nilai skala dari tiap kategori serangan
N = Jumlah daun yang diamati
 V_{max} = Nilai kategori serangan tertinggi

Tabel 3. Kriteria penilaian serangan *Pnss*

Skala	Persentase daun terserang	Kriteria serangan
1	Kurang dari 1 %	Sehat
2	1 - 3 %	Sangat ringan
3	3 - 5 %	Sangat ringan
4	5 - 15 %	Sangat ringan
5	15 – 25 %	Sangat ringan
6	25 – 50 %	Ringan
7	50 – 75 %	Sedang
8	75 – 90 %	Berat
9	90 – 100 %	Sangat berat

Sumber : dimodifikasi Pataky, 2003



Gambar 3. Kriteria serangan *Pnss* (Pataky, 2003)

3.5.7 Identifikasi *Pnss*

3.5.7.1 Morfologi

Morfologi yang diamati meliputi bentuk koloni, warna koloni, dan permukaan koloni.

3.5.7.2 Fisiologi

Reaksi Gram bertujuan untuk membedakan sifat bakteri yang tergolong pada gram positif atau negatif. Apabila terjadi penggumpalan setelah ditetaskan KOH 3% maka bakteri bersifat gram negatif.

Uji pektinase bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri menghasilkan enzim pektinase atau tidak. Produksi enzim pektinase ditunjukkan oleh membusuknya umbi kentang.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Persentase daya kecambah dan daya muncul lapang

Persentase daya kecambah normal dan daya muncul lapang jagung dari berbagai varietas dan sumber benih ada yang meningkat dan ada yang menurun (Tabel 4). Secara umum, daya kecambah dan daya muncul lapang dari sumber benih bersertifikat lebih tinggi dibanding benih tidak bersertifikat. Persentase daya kecambah tertinggi berasal dari sumber benih bersertifikat yaitu varietas Jaya, Bisi 816, dan NK22 sebesar 98%. Sementara itu daya kecambah terendah berasal dari sumber benih tidak bersertifikat yaitu varietas Jaya sebesar 59%.

Tabel 4. Persentase daya kecambah normal dan daya muncul lapang benih jagung dari berbagai sumber

Varietas	Sumber Benih	Persentase (%)	
		Daya Kecambah	Daya Muncul Lapang
Jaya	Bersertifikat	98	97
Bisi 816	Bersertifikat	98	93
Bisi 816	Tidak Bersertifikat	75	69
Pioneer 23	Bersertifikat	96	99
C7	Bersertifikat	92	89
NK99	Bersertifikat	97	96
Pioneer 23	Tidak Bersertifikat	85	95
DK3	Bersertifikat	97	90
NK22	Bersertifikat	98	98
Jaya	Tidak Bersertifikat	59	52

Persentase daya muncul lapang tertinggi berasal dari sumber benih bersertifikat yaitu varietas Pioneer 23 sebesar 99% dan persentase terendah berasal dari sumber benih tidak bersertifikat yaitu varietas Jaya sebesar 52%.

Benih dengan persentase daya kecambah dan daya muncul lapang lebih dari 80% dapat dikatakan benih yang bermutu tinggi (Kamil, 1979). Berdasarkan hal tersebut benih yang dapat dikatakan bermutu tinggi dari sumber benih bersertifikat yaitu varietas Jaya, Bisi 816, Pioneer 23, C7, NK99, DK3 dan NK22; dan dari sumber benih tidak bersertifikat yaitu varietas Pioneer 23. Sementara itu varietas Bisi 816 dan Jaya dari sumber benih tidak bersertifikat merupakan benih bermutu rendah karena persentase daya kecambah dan daya muncul lapang kurang dari 80%. Persentase daya kecambah yang tinggi atau rendah akan diikuti oleh persentase daya muncul lapang yang tinggi atau rendah pula. Menurut Mardinus (1999), benih yang sehat akan menghasilkan tanaman yang sehat, sedangkan benih yang tidak sehat bila digunakan sebagai bibit atau bahan perbanyakan, tidak saja menurunkan persentase daya muncul lapang, tetapi juga dapat menimbulkan penyakit pada tanaman itu sendiri.

4.2 Masa inkubasi *Pnss*

Masa inkubasi *Pnss* pada tanaman jagung dari berbagai sumber benih menunjukkan bahwa benih yang bersertifikat ada yang tidak terserang *Pnss* sampai akhir pengamatan (30 hst) seperti varietas Jaya, DK3 dan NK22; masa inkubasi agak lambat (17-22 hst) seperti varietas Pioneer 23 bersertifikat, C7 bersertifikat, NK99 bersertifikat dan Jaya tidak bersertifikat; masa inkubasi cepat (10 hst) seperti varietas Bisi 816 bersertifikat, Bisi 816 tidak bersertifikat dan Pioneer 23 tidak bersertifikat (Tabel 5). Umumnya, masa inkubasi *Pnss* pada sumber benih bersertifikat lebih lambat dibandingkan sumber benih tidak bersertifikat. Hal ini disebabkan karena benih bersertifikat memiliki kualitas benih yang lebih baik dibandingkan benih tidak bersertifikat. Masa inkubasi *Pnss* secara alami ini tergolong lebih lama jika dibandingkan dengan masa inkubasi dengan inokulasi buatan. Hasil penelitian Pasaribu (2011) menunjukkan bahwa masa inkubasi dengan metode inokulasi pada pangkal batang berkisar antara 4-8 hsi.

Tabel 5. Masa inkubasi *Pnss* secara alami pada tanaman jagung dari berbagai sumber benih

Varietas	Sumber Benih	Masa inkubasi (hst)
Jaya	Bersertifikat	-*
Bisi 816	Bersertifikat	10
Bisi 816	Tidak Bersertifikat	10
Pioneer 23	Bersertifikat	17
C7	Bersertifikat	19
NK99	Bersertifikat	22
Pioneer 23	Tidak Bersertifikat	10
DK3	Bersertifikat	-*
NK22	Bersertifikat	- *
Jaya	Tidak Bersertifikat	17

Keterangan: -* Tidak terserang *Pnss* sampai akhir pengamatan (30 hst)

Perbedaan masa inkubasi dapat disebabkan oleh kemampuan yang berbeda dari patogen dalam menimbulkan gejala penyakit, ketahanan alami dari tanaman inang dan beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi kemampuan patogen dalam menimbulkan gejala. Menurut Habazar dan Rivai (2004), lamanya masa inkubasi tergantung pada beberapa faktor seperti cara bakteri masuk ke dalam tanaman, kepadatan inokulum, tanaman inang dan faktor lingkungan. Terjadinya infeksi meliputi masuknya bakteri patogen pada tanaman yang rentan sampai saat mulai perbanyakan bakteri yang merupakan fase pertama hubungan patogen dan inang, terjadinya kontak antar dinding sel bakteri dengan dinding sel tanaman, selanjutnya terjadi serangkaian proses fisiologis dan biokimia antara bakteri patogen dengan tanaman yang menyebabkan kerusakan tanaman dan berakhir dengan munculnya gejala penyakit.

4.3 Persentase tanaman terserang

Persentase tanaman terserang *Pnss* tertinggi berasal dari sumber benih tidak bersertifikat varietas Jaya dan benih bersertifikat yaitu varietas Pioneer 23, Bisi 816 dan NK99 dengan persentase serangan 2%. Persentase serangan 1% ditunjukkan oleh benih tidak bersertifikat varietas Bisi 816 dan Pioneer 23, dan benih bersertifikat varietas C7 (Tabel 6). Gejala penyakit stewart dapat dilihat pada Gambar 4.

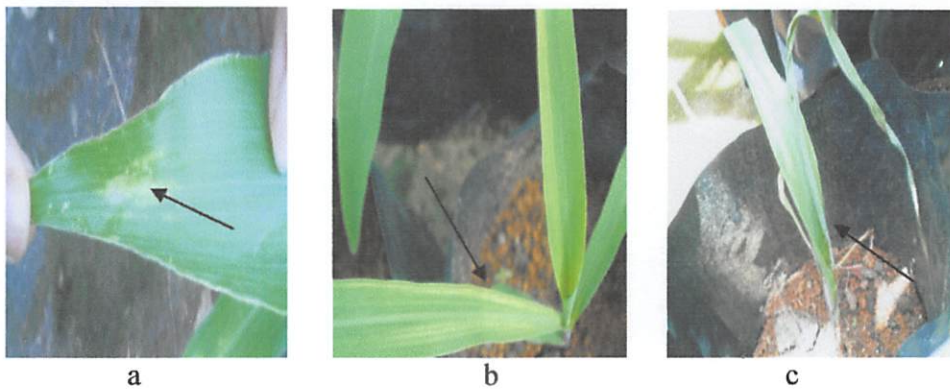
Tabel 6. Persentase tanaman terserang *Pnss* dari berbagai sumber benih jagung (30 hst)

Varietas	Sumber Benih	Tanaman terserang (%)
Jaya	Bersertifikat	0
Bisi 816	Bersertifikat	2
Bisi 816	Tidak Bersertifikat	1
Pioneer 23	Bersertifikat	2
C7	Bersertifikat	1
NK99	Bersertifikat	2
Pioneer 23	Tidak Bersertifikat	1
DK3	Bersertifikat	0
NK22	Bersertifikat	0
Jaya	Tidak Bersertifikat	2

Persentase tanaman terserang pada sumber benih bersertifikat umumnya lebih tinggi dibandingkan benih tidak bersertifikat, seperti varietas Bisi 816 dan Pioneer 23 pada sumber benih bersertifikat sebesar 2% sedangkan pada sumber benih tidak bersertifikat sebesar 1%. Hal tersebut menunjukkan bahwa perkembangan *Pnss* dari benih bersertifikat ke benih tidak bersertifikat tidak terlalu berkembang atau tergolong sangat rendah. Namun mengingat *Pnss* merupakan patogen tular benih, maka Pataky dan Ikin (2003) menyatakan bahwa batas epidemi atau ambang ekonomi dari benih yang tertular *Pnss* dengan tanpa kehadiran vektor serangga adalah 1%. Jika ditemukan 0 atau 1 isolat yang positif

dari 100 sampel bibit (1%), maka benih dikatakan aman, dan jika lebih dari 1, maka benih tersebut dikatakan tidak aman dan sebaiknya dilakukan uji kesehatan benih ulang.

Persentase tanaman terserang juga menunjukkan bahwa varietas Jaya, DK3 dan NK22 dari sumber benih bersertifikat tidak terserang *Pnss*. Hal ini dapat disebabkan karena benih tersebut bermutu tinggi, tidak mengandung patogen dan memiliki ketahanan. Menurut Pataky (2003), ketahanan atau kerentanan tanaman induk berpengaruh sangat besar apakah benih akan terbawa dari tanaman yang terinfeksi atau tidak.



Gambar 4: Variasi gejala penyakit layu Stewart yang terinfeksi *Pnss* secara alami dari benih; a. Gejala *water soaking* pada varietas NK99 benih bersertifikat (22 hst), b. Hawar daun pada varietas Bisi 816 benih tidak bersertifikat (10 hst), c. Kerdil dan Layu pada varietas Pioneer 23 benih bersertifikat (17 hst)

4.4 Persentase daun terserang *Pnss*

Persentase daun terserang tertinggi berasal dari sumber benih bersertifikat yaitu varietas Pioneer 23, Bisi 816 dan C7 yang mencapai 100% dengan kriteria serangan sangat berat (Tabel 7). Namun jika dibandingkan dengan persentase daun terserang dari total keseluruhan tanaman masing-masing varietas dan sumber benih, persentase daun terserang tergolong rendah yakni berkisar antara 0,12-1,25% dengan kriteria serangan sehat dan sangat ringan.

Tabel 7. Persentase daun terserang *Pnss* dari berbagai sumber benih jagung pada tanaman yang bergejala (30 hst)

Varietas	Sumber Benih	Daun terserang (%)			
		Tanaman	Kriteria serangan	Total	Kriteria serangan
Jaya	Bersertifikat	0	Sehat	0	Sehat
Bisi 816	Bersertifikat	100 25	Sangat berat Sangat ringan	1,25	Sangat ringan
Bisi 816	Tidak Bersertifikat	50	Ringan	0,5	Sehat
Pioneer 23	Bersertifikat	25 100	Sangat ringan Sangat berat	1,25	Sangat ringan
C7	Bersertifikat	100	Sangat berat	1	Sangat ringan
NK99	Bersertifikat	22,22 25	Sangat ringan Sangat ringan	0,47	Sangat ringan
Pioneer 23	Tidak Bersertifikat	12,5	Sangat ringan	0,12	Sangat ringan
DK3	Bersertifikat	0	Sehat	0	Sehat
NK22	Bersertifikat	0	Sehat	0	Sehat
Jaya	Tidak Bersertifikat	14,28 12,5	Sangat ringan Sangat ringan	0,27	Sehat

Tingginya persentase daun terserang pada varietas Pioneer 23, Bisi 816 dan C7 dapat diakibatkan karena ketiga tanaman tersebut terserang secara sistemik, yang mengakibatkan tanaman menjadi kerdil. Hal ini diduga karena patogen pada tanaman ini memproduksi *Extracellular polysacharida* (EPS) yang tinggi sehingga mengakibatkan tanaman menjadi layu dan kerdil. Menurut Bodman *et al* (1998), tingginya tingkat serangan pada jagung disebabkan *Pnss* memproduksi EPS yang sangat tinggi sehingga menahan air dan nutrisi di ruang antar sel dan kemudian menyumbat pembuluh xilem. Umumnya persentase daun terserang pada sumber benih bersertifikat dan tidak bersertifikat tidak berbeda

jauh. Hal ini disebabkan karena persentase tanaman terserang dari masing-masing sumber benih juga rendah.

4.5 Intensitas serangan *Pnss*

Intensitas serangan *Pnss* pada masing-masing tanaman yang bergejala berkisar antara 2,78-88,89% (Tabel 8). Intensitas serangan terendah yaitu pada tanaman dari sumber benih tidak bersertifikat varietas Pioneer 23 dengan intensitas serangan 2,78%.

Tabel 8. Intensitas serangan *Pnss* dari berbagai sumber benih jagung pada tanaman yang bergejala (30 hst)

Varietas	Sumber Benih	Intensitas serangan (%)	
		Tanaman	Total
Jaya	Bersertifikat	0	0
Bisi 816	Bersertifikat	88,89 8,33	0,97
Bisi 816	Tidak Bersertifikat	16,67	0,16
Pioneer 23	Bersertifikat	5,56 77,78	0,83
C7	Bersertifikat	77,78	0,78
NK99	Bersertifikat	7,40 4,16	0,11
Pioneer 23	Tidak Bersertifikat	2,78	0,03
DK3	Bersertifikat	0	0
NK22	Bersertifikat	0	0
Jaya	Tidak Bersertifikat	3,17 2,78	0,06

Jika dibandingkan antara intensitas serangan dari masing-masing tanaman yang terserang dengan intensitas serangan total masing-masing varietas dan sumber benih, maka intensitas serangan total masing-masing varietas dan sumber benih tergolong sangat rendah. Intensitas serangan hanya berkisar antara 0,03-0,97% (Tabel 8). Rendahnya intensitas serangan ini dapat disebabkan karena perkembangan penyakit yang lambat dan faktor pertumbuhan tanaman. Trisnawati

(2010) mengungkapkan bahwa perkembangan penyakit Stewart pada fase vegetatif awal (14 hst) hingga fase vegetatif akhir (42 hst) masih tergolong ringan.

Intensitas serangan yang tinggi pada masing-masing tanaman dapat dipengaruhi oleh kepadatan inokulum yang mengakibatkan semakin cepat dan banyaknya perkembangan patogen dalam tanaman inang. Menurut Agrios (1988) patogen berhasil menginfeksi tanaman inang kemudian tumbuh dan berkembang dalam tubuh inang yang selanjutnya akan menyebabkan gangguan fisiologis yang terus menerus sehingga menyebabkan penyakit.

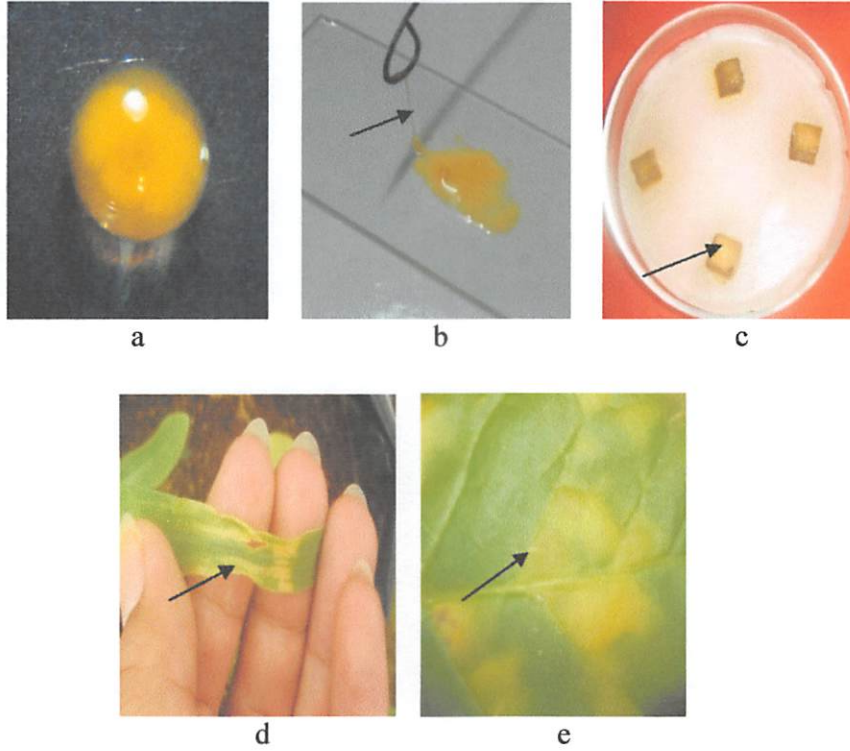
4.6 Identifikasi *Pnss*

4.6.1 Isolasi *Pnss* dari tanaman jagung yang bergejala

Hasil isolasi bakteri dari tanaman bergejala di rumah kawat didapatkan 11 isolat yang memperlihatkan ciri-ciri *Pnss*. Morfologi isolat yaitu bulat, cembung, warna kuning mengkilat dan permukaan berlendir (Gambar 5a). Hasil reaksi Gram menunjukkan isolat bersifat Gram negatif (Gambar 5b). Isolat *Pnss* ini juga menghasilkan enzim pektinase yang ditandai dengan perubahan warna pada kentang yang diuji yaitu dari coklat hingga kehitaman dan terjadi pembusukan (Gambar 5c). Sifat-sifat morfologi dan fisiologi tersebut sesuai dengan ciri *Pnss* yaitu berwarna kuning, permukaan berlendir dan bersifat Gram negatif (EPPO, 2003; Pataky, 2003; Thai Agricultural Standard, 2008). Uji patogenisitas pada tanaman jagung menunjukkan adanya gejala *water soaking* dan garis hijau pucat sampai kuning di sepanjang pertulangan daun (Gambar 5d). Menurut EPPO (2006) hasil uji patogenisitas *Pnss* pada tanaman jagung akan menunjukkan gejala *water soaking* dan garis kekuningan. Hasil pengujian pada reaksi hipersensitif juga menunjukkan gejala nekrotik pada bagian yang diinfiltrasi (Gambar 5e). Sifat morfologi dan fisiologi dari masing-masing isolat dapat dilihat pada Gambar 5 dan Tabel 9.



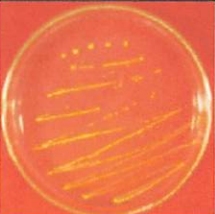
Dengan didaptkannya isolat *Pnss* tersebut, maka dapat menjadi bukti tambahan bahwa *Pnss* merupakan bakteri yang bersifat tular benih (Pataky, 2003; EPPO, 2006; Neergaard, 1977; Munkvold, 2001; Block *et al*, 1999; Harman, 1983). Selain melalui benih, penularan *Pnss* adalah melalui serangga vektor *Chaetocnema pulicaria* (Pataky, 2003; Munkvold, 2001). Namun di rumah kawat

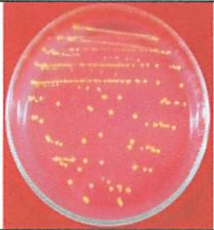



tidak ditemukan adanya vektor serangga tersebut. Mardinus (2003) menyatakan bahwa benih merupakan agen pembawa penyakit dan patogen yang bersifat tular benih dapat bertahan lebih lama pada benih dibandingkan dengan patogen yang berada pada bagian lain.



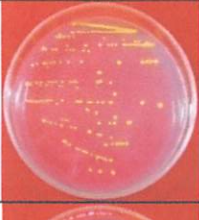



Gambar 5. Sifat-sifat isolat *Pnss*; a. Koloni tunggal, b. Gram (-), c. Pektinase (+), d. Patogenisitas pada tanaman jagung (+), e. Reaksi hipersensitif (+)

Tabel 9. Sifat-sifat morfologi, fisiologi dan patogenisitas isolat *Pnss* yang berasal dari berbagai sumber benih

No.	Sumber benih	Daerah sampel	Isolat	Koloni pada media NGA	Sifat morfologi			Sifat fisiologi		Patogenisitas	
		Nagari/ Kecamatan			Warna	Bentuk	Elevasi	Gram	Pektinase	HR	Pada Jagung
1.	Tidak bersertifikat	Koto Baru/ Luhak Nan Duo	Jaya (1)		Kuning mengkilat	Bulat	cembung	-	+	+	+
2.	Tidak bersertifikat	Koto Baru/ Luhak Nan Duo	Jaya (2)		Kuning mengkilat	Bulat	cembung	-	+	+	+
3.	Tidak bersertifikat	Langgam/ Kinali	Pioneer 23		Kuning mengkilat	Bulat	cembung	-	+	+	+

4.	Tidak bersertifikat	Jambak/ Pasaman	Bisi 816		Kuning mengkilat	Bulat	cembung	-	+	+	+
5.	Bersertifikat	Kinali	Pioneer 23 (1)		Kuning mengkilat	Bulat	Cembung	-	+	+	+
6.	Bersertifikat	Kinali	Pioneer 23 (2)		Kuning mengkilat	Bulat	Cembung	-	+	+	+
7.	Bersertifikat	Pasaman	Bisi 816 (1)		Kuning mengkilat	Bulat	Cembung	-	+	+	+

8.	Bersertifikat	Pasaman	Bisi 816 (2)		Kuning mengkilat	Bulat	Cembung	-	+	+	+
9.	Bersertifikat	Kinali	NK99 (1)		Kuning mengkilat	Bulat	Cembung	-	+	+	+
10.	Bersertifikat	Kinali	NK99 (2)		Kuning mengkilat	Bulat	Cembung	-	+	+	+
11.	Bersertifikat	Kinali	C7		Kuning mengkilat	Bulat	Cembung	-	+	+	+

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa benih bersertifikat dan benih tidak bersertifikat, sama-sama mempunyai potensi dalam penularan *Pnss* yang merupakan patogen tular benih, dengan persentase tanaman terserang berkisar antara 1-2%. Benih bersertifikat yang terinfeksi 2% yaitu varietas Bisi 816, Pioneer 23 dan NK99; terinfeksi 1% yaitu varietas C7; tidak terinfeksi yaitu varietas Jaya, NK22 dan DK3. Benih tidak bersertifikat yang terinfeksi 2% yaitu varietas Jaya; terinfeksi 1% yaitu varietas Bisi 816 dan Pioneer 23.

5.2 Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian mengenai metode pengendalian yang efektif terutama dalam hal perlakuan benih untuk mencegah penyebaran penyakit stewart melalui benih.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. 1988. Plant Pathology. Thirt Edition. Academic Press. San Diego. 803 p.
- AAK. 1993. Teknik Bercocok Tanam Jagung. Kanisius, Yogyakarta. 140 hal.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2009. Survai Pertanian Produksi Padi dan Palawija. BPS. Jakarta. Indonesia. 17 hal.
- Badan Pusat Statistik Sumatera Barat. 2009. Produksi Tanaman Padi dan Palawija Sumatera Barat 2009. BPS Propinsi Sumatera Barat. 5 hal.
- Block, C. C, Hill, J. H, and McGee, D.C. 1998. Seed Transmission of *Pantoea stewartii* in Field and Sweet Corn. Plant. Dis. 82:775-780.
- Block, C. C, Hill, J. H, and McGee, D.C. 1999. Relationship Between Late-Season Severity of Stewart's Bacterial Wilt and Seed Infection in Maize. Plant. Dis. 83:527-530.
- Bodman, S.B, Majerczak, D.R, and Coplin, D.L. 1998. A Negative Regulator Mediates Quorum-Sensing Control of Exopolysaccharide Production in *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*. Microbiology 99:7687-7692.
- Coplin, D. L, and Kado, C.I. 2001. *Pantoea*. Pages 73-83 in : Laboratory Manual for the Identification of Plant Pathogenic Bacteria. Third Edition. N. Schaad, J. Jones and W. Chun.eds. American Phytopathological Sociaty Press, St Paul, MN.
- Coplin, D. L, Majerczak, D. R., Zhang, Y. Kim, W. S. Jock, S., and Geider, K. 2002. Identification of *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* by PCR and Strain Differentiation by PFGE. Plant Dis. 86:304-311.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2010. Laporan Tahunan TK I Sumatera Barat. 2010. 32 hal.
- Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air. 2010. Laporan Publikasi Hidrologi Data Curah Hujan UPTD Balai PSDA Wilayah Sungai Dareh. Sumatera Barat.
- Elliot, C., and Poos, F.W. 1934. Overwintering of *Aplanobacter stewartii*. Science 80:289-290.
- EPPO. 1990. Data Sheets on Quarantine Pests. *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*. Prepared by CABI and EPPO for the EU under contract 90/399003. (25 Januari 2007)

- EPPO. 2006. Diagnostic *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*. Buletin OEPP/EPPO Bulletin 36, 111-115.
- Habazar, T dan Rivai, F. 2004. Bakteri Patogenik Tumbuhan. Andalas University Press. Padang. 333 hal.
- Harman, G.E. 1983. Mechanisme of Seed Infection and Pathogenesis. *Phytopathology* 73:326-329.
- Kartasapoetra, G.A. 2003. Teknologi Benih(Pengelolaan Benih dan Tuntunan Praktikum). Jakarta. PT. Rineka Cipta. 188 hal.
- Khairul, U. dan Rahma, H. 2010. Pengelolaan Penyakit Layu Stewart: Penyakit Baru Pada Tanaman Jagung di Indonesia Menggunakan Biopestisida Indigenus. [Laporan]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 29 hal.
- Kamil, J. 1979. Teknologi Benih I. Angkasa Raya. Padang. 227 hal.
- Klement, Z, Rudolph, K and Sand D.C. 1990. Methods in Phytobacteriology. Academia Kiado Budafest.
- Luebker, L. 2003. Stewart's Wilt. Technical Resource. <http://www.iastate.edu>[21 Agustus 2009].
- Mardinus. 1999. Patologi Benih dan Jamur Gudang. Universitas Andalas. Padang. 256 hal.
- Mardinus. 2003. Patologi Benih dan Jamur Gudang. Padang. Universitas Andalas. 145 hal.
- Michener, P. M and J.K, Pataky. 2002. Stewart's Wilt Reaction of South Africa Maize Varieties Inoculated with *Erwinia stewartii* in Field and Greenhouse Trial. Department of Crop Sciences. University of Illinois, Urbana.
- Munkvold, G. 2001. Corn Stewart's Disease. Extension Plant Pathologist. Department of plant pathology. 4 hal.
- Neergaard, P. 1977. Seed Pathology. Vol. I. John Wiley & Sons. New York. 745 hal.
- Pasaribu, A.V. 2011. Respon Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) Terhadap *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* Penyebab Penyakit Layu dan Hawar Daun Stewart. [skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 46 hal.

- Pataky, J.K. 2003. Stewart Leaf Blight Of Corn. Departement of Crop Sciences. University of Illinois. Urbana. 40 hal.
- Pataky, J.K and Ikin, R. 2003. The Risk of Introducing *Erwinia stewartii* in Maize Seed. The International Seed Federation Chemin du Reposoir 7. Switzerland. 79 hal.
- Prabowo, A. Y. 2007. Budidaya Jagung.<http://teknis-budidaya.com>[16 Februari 2010].
- Purnomo dan Rudi. 2005. Bertanam Jagung Unggul. Jakarta. Penebar Swadaya. 63 hal.
- Pusat Karantina Departemen Pertanian. 2009. Jenis-jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina (OPTK) Golongan I dan Golongan II (Kategori A1). Departemen Pertanian RI.
- Rahma, H dan Armansyah. 2008. Penyebaran Penyakit Stewart oleh Bakteri *Pantoea stewartii* Sebagai Penyakit Baru Pada Tanaman Jagung (*Zea mays*) Studi Kasus di Sumatra Barat. Penelitian Dosen Muda. DP2M DIKTI No 005/SP2H/PP/DP2M/III/2008. 2008
- Rivai, F. 2004. Epidemiologi Penyakit Tanaman. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Andalas. Padang. 50 hal.
- Sastri, Y. 2010. Keberadaan dan Tingkat Serangan *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* Penyebab Layu dan Hawar Daun Stewart Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Sumatera Barat. [skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 30 hal.
- Semangun, H. 1990. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Yogyakarta. Gadjah Mada University press. 499 hal.
- Shurtleff, M. C. 1980. Compendium Of Corn Diseases. Second Edition. Aps Pres The Amerika Phytopathological Sociaty.
- Stack J, Chaky J, and Giesler. 2002. Publication Wilt of Corn in Nebraska. <http://www.unl.edu/unpub/search/default.shtml>. [18 Oktober 2006].
- Thai Agricultural Standard. 2008. Diagnostic Protocols for *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* Bacterial Wilt of Maize. National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards Ministry of Agriculture and Cooperatives. Bangkok. 10 hal.
- Thomas A. Z. 2002. Stewart's Bacterial Wilt of Corn After 107 Year. Department of Plant Pathology Cornell University Ithaca, NY 14853.

- Trisnawati, F. 2010. Tingkat Serangan *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* Penyebab Layu Stewart dan Hawar Daun Stewart Pada Berbagai Fase Pertumbuhan Jagung (*Zea mays*. L) di Lapangan. [skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 49 hal.
- Warisno. 1998. Budidaya Jagung Hibrida. Yogyakarta. Kanisius. 81 hal.
- Yang. XB. 2000. More on Stewart's Bacterial Wilt. Integrated Crop Management. May 29, 2000. (25 Januari 2009).

Lampiran 1. Deskripsi beberapa varietas jagung

Pioneer 23

Tanggal dilepas	: 29 Juli 2003
Asal	: F1 dari silang tunggal (single cross) antara galur murni F30B80 dengan M30B80, keduanya adalah galur murni tropis yang dikembangkan oleh Pioneer Hi-Bred (Thailand) Co. Ltd. dan Hi-Bred dan Philippines, Inc.
Umur rambut	: Berumur agak dalam 50% polinasi : + 56 hari 50% Keluar : + 58 hari
Masak fisiologis	: + 95 hari (< 600 m dpl), + 118 hari (> 600 m dpl)
Batang	: Besar dan kokok
Warna batang	: Hijau
Tinggi tanaman	: + 225 cm
Daun	: Tegak dan lebar
Warna daun	: Hijau tua
Keragaman tanaman	: Sangat seragam
Perakaran	: Baik
Kerebahan	: Tahan rebah
Bentuk malai	: Besar, tegak, dan terbuka
Warna malai	: Ungu
Warna sekam	: Hijau keunguan
Warna rambut	: Hijau terang/putih dengan warna kemerahan di ujungnya
Tongkol	: Sedang, panjang, dan silindris
Kedudukan tongkol	: Di pertengahan tinggi tanaman (+ 100 cm)
Kelobot	: Menutup biji dengan baik
Tipe biji	: Semi mutiara
Warna biji	: Oranye
Baris biji	: Tidak lurus dan rapat
Jumlah baris/tongkol	: 12 - 14 baris
Bobot 1000 biji	: + 301 g
Rata-rata hasil	: 6,3 t/ha pipilan kering
Potensi hasil	: 10,5 t/ha pipilan kering
Pengusul	: PT. Pioneer Hibrida Indonesia

BISI-816

Tanggal dilepas	: 12 Oktober 2004
Asal	: Hibrida modifikasi silang ganda antara hibrida silang tunggal FS 601 dan FS 602
Umur	: 50% keluar rambut :
	Dataran rendah : + 57 hari
	Dataran tinggi : + 73 hari
Masak fisiologis	:Dataran rendah : + 107 hari
	Dataran tinggi : + 135 hari
Batang	: Besar, kokoh, tegap
Warna batang	: Hijau
Tinggi tanaman	: + 224 cm
Daun	: Medium, bergelombang, dan agak tegak
Warna daun	: Hijau gelap
Keragaman tanaman	: Seragam
Perakaran	: Baik
Kerebahan	: Tahan rebah
Bentuk malai	: Sedikit terbuka dan agak tegak
Warna sekam	: Ungu
Warna anthera	: Ungu kekuningan
Warna rambut	: Ungu kemerahan
Tinggi tongkol	: + 111 cm
Kelobot	: Menutup tongkol cukup baik
Tipe biji	: Semi gigi kuda
Warna biji	: Oranye kekuningan
Jumlah baris/tongkol	: 14 - 18 baris
Bobot 1000 biji	: + 336 g
Rata-rata hasil	: 9,2 t/ha pipilan kering
Potensi hasil	: 13,4 t/ha pipilan kering
Ketahanan	: Tahan terhadap penyakit karat daun dan bercak daun
Daerah pengembangan	: Baik ditanam di dataran rendah sampai ketinggian 1000 m dpl.
Pengusul	: P.T. Sang Hyang Sri (Persero)

DK3

Tanggal dilepas	: 17 Maret 2004
Asal	: Jagung hibrida Monsanto TB 9001 adalah persilangan ganda(doblecross)TB840134FF/TB840134MF)den gan(TB840134FM/TB840134MM),tetuabetina(TB 840134FF/TB840134MF)dantetuajantan(TB84013 4FM/TB840134MM)adalahpersilangantunggal.Gal urgalurTB840134FM,TB840134MM, TB840134FF,TB840134MF berasal dari populasi yang berbeda. Galur ini dikembangkan oleh Departemen Penelitian Perbenihan Monsanto,Thailand
Umur : 50% keluar rambut	: + 58 hari
Masak fisiologis	: + 98 hari
Batang	: Besar dan kokoh
Warna batang	: Hijau
Tinggi tanaman	: + 195 cm
Warna daun	: Hijau
Keragaman tanaman	: Baik
Perakaran	: Baik
Kerebahan	: Tahan rebah
Warna malai	: Ungu
Warna sekam	: Hijau
Warna anthera	: Merah muda
Bentuk tongkol	: Besar
Tinggi tongkol	: Sedang (+ 103 cm)
Warna tongkol	: Putih
Kelobot	: Menutup tongkol dengan baik
Tipe biji	: Semi mutiara
Warna biji	: Oranye kuning
Jumlah baris/tongkol	: 14 - 16 baris
Bobot 1000 biji	: + 300 g
Rata-rata hasil	: 9,25 t/ha pipilan kering
Potensi hasil	: 11,94 t/ha pipilan kering
Keunggulan	: Tahan terhadap kekeringan (stress air)
Pengusul	: P.T. Monagro Kimia (Monsanto Indonesia)

NK 22

Tanggal dilepas	: 14 Februari 2003
Asal	: NT 6240 adalah hibrida F1 dari silang tunggal (single cross) antara galur tropis NP 504 dengan galur tropis NP 5063 yang dikembangkan oleh PT. Novartis (Thailand).
Umur	: Berumur dalam 50% polinasi : +54 hari , 50% keluar rambut : +55 hari, Masak fisiologis : +98 hari.
Batang	: Besar dan kokoh
Warna Batang	: Hijau
Tinggi tanaman	: +235 cm
Warna daun	: Hijau tua
Keragaman Tanaman	: Seragam
Perakaran	: Baik
Kerebahan	: Tahan rebah
Bentuk malai	: Tegak, sedang, dan terbuka
Warna malai	: Kemerahan
Warna sekam	: Hijau bergaris
Warna anther	: Coklat tua
Warna rambut	: Merah, 1-2 kuning
Tongkol	: silindris
Kedudukan tongkol	: +95 cm
Kelobot	: Menutup tongkol sangat baik
Tipe biji	: Semi mutiara
Warna biji	: Kuning
Jumlah baris/tongkol	: 14-16 baris
Bobot 1000 biji	: +290 g
Rata-rata hasil	: 8,70 ton/ha pipilan kering
Potensi hasil	: 10,48 ton/ha pipilan kering
Ketahanan	: peka terhadap penyakit bulai, agak tahan terhadap hawar daun dan karat
Daerah pengembangan	: Beradaptasi pada dataran rendah sampai ketinggian 850 dpl
Pengusul	: PT. Syngenta Indonesia

NK 99

Tanggal dilepas	: 17 Maret 2004
Asal	: 02ALL000315 adalah hibrida F1 dari silang tunggal antara galur murni tropik NP5099 dengan galur tropika NP5095 yang dikembangkan oleh Novartis (Thailand)
Umur	: 50% antesis : + 58 hari 50% keluar rambut : + 60 hari
Masak fisiologis	: + 96 hari
Batang	: Besar dan kokoh
Warna batang	: Hijau
Tinggi tanaman	: + 196 cm
Daun	: Semi tegak
Warna daun	: Hijau tua
Keragaman tanaman	: Seragam
Perakaran	: Baik
Kerebahan	: Tahan rebah
Bentuk malai	: Tegak, sedang dan kompak
Warna malai	: Merah
Warna sekam	: Hijau bergaris
Warna anthera	: Ungu
Warna rambut	: Ungu
Tongkol	: Silindris
Kedudukan tongkol	: + 101 cm
Kelobot	: Menutup tongkol dengan baik
Tipe biji	: Semi mutiara
Warna biji	: Oranye, kuning
Jumlah baris/tongkol	: 14 - 16 baris
Bobot 1000 biji	: + 312 g
Rata-rata hasil	: 9,89 t/ha pipilan kering
Potensi hasil	: 12.89 t/ha pipilan kering
Ketahanan	: Tahan terhadap penyakit bulai dan agak tahan karat daun
Pengusul	: P.T. Syngenta Indonesia

JAYA 1

Tanggal dilepas	: 25 April 2002
Asal	: F1 dari silang tiga jalur (three way cross) antara silang tunggal TSG 81 F dengan galur murni TSG 81 M, yang dikembangkan oleh PT.Asian Hybrid Seed Technologies, di Filipina
Umur	: Berumur dalam 50% polinasi : + 59 hari 50% keluar rambut : + 60 hari
Masak fisiologis	: + 104 hari
Batang	: Besar dan kokoh
Warna batang	: Hijau
Tinggi tanaman	: 242 cm
Warna daun	: Hijau tua
Keragaman tanaman	: Seragam
Perakaran	: Sangat baik
Kerebahan	: Tahan rebah
Bentuk malai	: Besar dan terbuka
Warna sekam	: Krem
Warna anthera	: Krem muda
Warna rambut	: Merah muda
Tongkol	: Silindris dan panjang
Kedudukan tongkol	: Di tengah-tengah tinggi tanaman
Kelobot	: Menutup tongkol sangat baik
Tipe biji	: Semi mutiara
Jumlah baris/tongkol	: 16 - 18 baris
Bobot 1000 biji	: + 300 gram
Rata-rata hasil	: 9 t/ha pipilan kering
Potensi hasil	: 15,5 t/ha pipilan kering
Ketahanan	: Tahan terhadap penyakit bulai
Daerah pengembangan	: Beradaptasi baik pada dataran rendah sampai ketinggian 1200 m dpl.
Pengusul	: P.T. Asian Hybrid Seed Technologies

C-7

Tahun dilepas	: 1997
Asal	: C5134004(C717), modified single cross (CA001/CA002) dengan CB003, dimana induk betina CA001/CA002 adalah sister line single cross dan induk jantan CB003 adalah galur murni. Galur murni CA001 dan CA002 dikembangkan dari populasi yang sama, sedangkan galur CB003 dari populasi yang berbeda.
Umur	: 95-105 hari
Batang	: Sedang - besar dan kuat
Warna batang	: Hijau
Tinggi tanaman	: 185-200 cm
Daun	: Agak tegak
Warna daun	: Hijau
Keragaman tanaman	: Baik
Perakaran	: Baik
Kerebahan	: Tahan rebah
Tongkol	: Besar dan relatif panjang, berwarna putih
Tinggi tongkol	: 85-100 cm
Tip filling	: Baik
Kelobot	: Menutup dengan baik, berwarna hijau
Tipe biji	: Semi mutiara - mutiara
Warna biji	: Jingga
Jumlah baris/tongkol	: 16 - 18 baris
Bobot 1000 biji	: + 320 g
Ketahanan	: Agak tahan terhadap penyakit karat dan bulai
Rata-rata hasil	: 8,1 t/ha
Potensi hasil	: 10,0-12,4 t/ha
Daerah adaptasi	: Lebih cocok untuk dataran rendah dan tinggi
Keterangan	: Toleran terhadap kekeringan
Pengusul	: P.T.Asian Hybrid Seed Technologies

Lampiran 2. Jadwal penelitian

Pelaksanaan Penelitian	Tahun 2009- 2010 (Bulan/ Minggu)															
	Desember				Januari				Februari				Maret			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Persiapan alat dan bahan																
Survei lapangan																
Uji daya kecambah																
Penanaman																
Pemeliharaan																
Identifikasi Pnss																
Pengamatan																
Pengolahan data																

Lampiran 3. Pembuatan media *Nutrient Glucose Agar* (NGA)

Komposisi media NGA :

- Ekstrak daging 3gr/l
- Glukosa 2,5 gr/l
- Peptone 5 gr/l
- Agar 15 gr/l

Semua bahan dicampur dengan 1000 ml akuades dan dimasak. Selanjutnya sterilkan dalam autoclave dengan suhu 121⁰ C, tekanan 1 atm selama 15 menit.

Lampiran 4. Pembuatan media *Yeast Extracs Dextrose CaCO₃* (YDC)

Komposisi media YDC:

- Ekstrak ragi 10gr/l
- Dextrosa 20gr/l
- CaCO₃ 20gr/l
- Agar 15 gr/l

Semua bahan dicampurkan dalam 1000 ml akuades, kemudian dimasak dan disterilkan dalam autoclave suhu 121⁰C, tekanan 1 atm selama 15 menit.

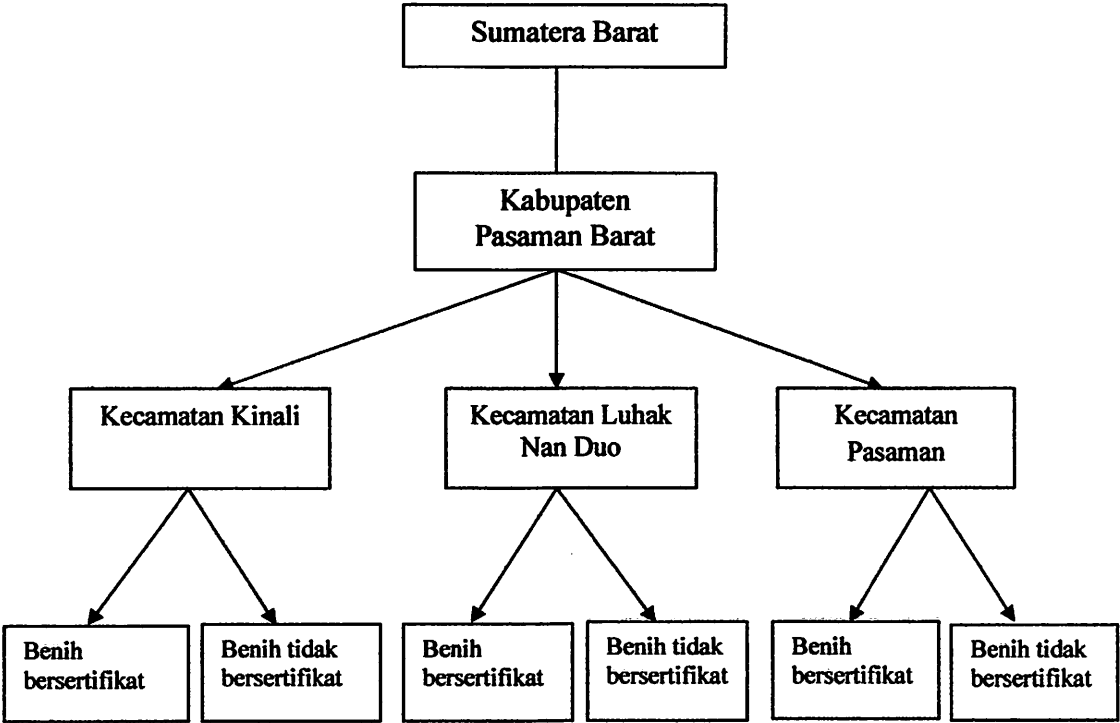
Lampiran 5. Perkembangan tanaman jagung tahun 2007-2009 di Sumatera Barat

No.	Kab/Kota	Tanam (Ha)			Panen (Ha)			Produksi (Ton)		
		2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
1	Pasaman	1.059	962	1.419	1.020	1.159	1.159	5.148	5.673	5.673
2	Pasaman Barat	30.980	28.980	38.716	26.707	27.878	27.878	146.784	137.073	137.073
3	Lima Puluah Kota	3.208	3.093	3.108	2.003	2.008	2.008	9.963	9.016	9.063
4	Agam	3.672	3.230	3.567	3.123	3.204	3.204	17.434	14.339	14.339
5	Tanah Datar	3.103	2.674	3.540	2.559	2.309	2.309	12.465	10.388	10.388
6	Padang Pariaman	870	852	670	514	620	620	2.342	2.480	2.480
7	Solok	631	723	432	497	538	538	2.418	2.245	2.245
8	Solok Selatan	297	488	323	309	466	466	1.283	1.787	1.787
9	Sijunjung	138	157	158	113	164	164	566	791	791
10	Dharmasraya	407	419	465	257	306	306	1.283	1.351	1.351
11	Pesisir Selatan	6.275	4.263	5.608	5.491	3.690	3.690	21.317	14.814	14.814
12	Payakumbuh	539	523	534	329	310	310	1.238	1.192	1.192
13	Bukittinggi	50	96	43	11	99	99	37	310	310
14	Padang Panjang	80	65	78	77	14	14	257	43	43
15	Padang	112	181	98	23	52	52	76	155	155
16	Solok	46	91	50	58	86	86	213	288	288
17	Sawahlunto	41	38	34	23	41	41	80	127	127
18	Mentawai	64	48	87	36	31	31	122	97	97
19	Pariaman	51	62	60	31	34	34	127	129	129
Sumatera Barat		51.623	46.945	58.990	43.185	43.009	43.009	223.233	202.298	202.298

Lampiran 6. Luas tanam, luas panen dan produksi jagung per kecamatan di Kabupaten Pasaman Barat tahun 2009

Kecamatan	Luas tanam (Ha)	Luas Panen (Ha)	Produksi (ton)
1. Sungai Beremas	568	278	1.668.0
2. Ranah Betahan	545	236	1.411.6
3. Koto Balingka	894	482	2.892.0
4. Sungai Aua	1558	600	3.600.0
5. Lembah Melintang	602	392	2.352.0
6. Gunung Tuleh	889	515	3.090.0
7. Talamau	435	285	1.710.0
8. Pasaman	5990	5.131	30.796.0
9. Luhak Nan Duo	5192	4.421	26.526.0
10. Sasak Ranah Pasisie	944	853	5.118.0
11. Kinali	14.045	14.047	84.292.0
Jumlah	31.692	27.240	111.765.2

Lampiran 7. Tahap pengambilan sampel



Lampiran 8. Data curah hujan Bulan Januari-Maret 2010

Tanggal	Curah Hujan (mm/hari)		
	Bulan		
	Januari	Februari	Maret
1	5	0	0
2	25	0	15
3	19	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	25
12	0	0	0
13	0	0	0
14	25	12	9
15	0	5	0
16	0	0	0
17	5	0	35
18	0	35	0
19	0	0	0
20	0	19	25
21	0	0	15
22	13	0	17
23	7	25	0
24	0	0	0
25	9	0	9
26	0	5	5
27	0	9	56
28	0	15	25
29	15		17
30	0		0
31	0		15
<hr/>			
Hujan Maximum	25	35	56
Jml Curah Hujan	123	125	268
Jml Hari Hujan	9	8	13

Sumber: Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (2010)